

Best Available Copy

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3640035 A1

⑤1 Int. Cl. 4-
A61B 5/08

⑳ Aktenzeichen: P 36 40 035.1
㉔ Anmeldetag: 24. 11. 86
㉕ Offenlegungstag: 26. 5. 88

Patentamt

DE 3640035 A1

㉑ Anmelder:

Erich Jaeger GmbH & Co KG, 8706 Höchberg, DE

㉒ Vertreter:

von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

㉓ Erfinder:

Dorsch, Albin, 8702 Zell, DE; Eichler, Rüdiger, 8705
Zellingen, DE

㉔ Gerät zur Untersuchung der Lungenfunktion

Es wird ein Gerät zur Untersuchung der Lungenfunktion beschrieben, welches ein mit den Atemwegen eines Probanden koppelbares Atemrohr enthält, welches über pneumatisch gesteuerte Ventile wahlweise mit verschiedenen Atembeuteln verbunden werden kann. Um die Sterilisierung zu erleichtern, sind das Atemrohr, die Ventile und die zu den verschiedenen Atembeuteln führenden Atemgasleitungen in einer Ventileinheit untergebracht, die leicht lösbar an einem Trägerkörper angebracht ist.

DE 3640035 A1

Patentansprüche

1. Gerät zur Untersuchung der Lungenfunktion mit

- einer Probandenrohrleitung (Atemrohr 12) 5 zum Anschluß der Atemwege eines Probanden,
- mehreren Atemgasrohrleitungen (28a, 28b, ...) die jeweils einen Anschluß für einen Gasbehälter, wie einen Atembeutel (30a, 30b, ...) aufweisen, 10
- mehreren, pneumatisch gesteuerten Ventilen (26a, 26b, ...) zum wahlweisen Verbinden der Probandenrohrleitung mit einer der Atemgasrohrleitungen, 15
- Gasentnahmerohrleitungen (46a, 46b, ...) zur Entnahme von Gasproben aus den Gasbehältern und/oder mindestens einer der Probanden- und Atemgas-Rohrleitungen (12, 28a, 28b, ...), 20
- einer Ventilsteuereinrichtung (34a, 34b, ..., 44) zum Erzeugen pneumatischer Steuersignale für die Ventile (26a, 26b, ...) und
- Steuersignalrohrleitungen (32a, 32b, ...) zum Zuführen der Steuersignale von der Ventilsteuereinrichtung zu den Ventilen, dadurch gekennzeichnet, daß 25
- die Probandenrohrleitung (12), die Atemgasrohrleitungen (28a, 28b, ...) mit den Anschlüssen für die Gasbehälter (30a, ...) sowie die Ventile (26a, 26b) in einem Ventileinheit-Körper (54) angeordnet sind, welcher durch eine leicht lösbare Verbindungsvorrichtung an einem Trägerkörper (52) angebracht ist und welcher mit einer Ventileinheit-Kopplungsfläche 30 (56) an eine Trägerkörper-Kopplungsfläche (58) des Trägerkörpers (52) angrenzt,
- die Gasentnahmerohrleitungen (46a, 46b, ...) und die Steuersignalrohrleitungen (32a, 32b, ...) jeweils einen im Trägerkörper (52) verlaufenden und an einer Mündung in der Trägerkörper-Kopplungsfläche (58) endenden ersten Teil sowie einen im Ventileinheitkörper (54) verlaufenden und an einer Mündung in der Ventilkörper-Kopplungsfläche 35 endenden zweiten Teil aufweisen, und 40
- die Mündungen der beiden Teile jeder Rohrleitung bei am Trägerkörper (52) angebrachtem Ventileinheit-Körper (54) dicht miteinander verbunden sind. 45

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündung des ersten Teiles jeder Rohrleitung mit einer elastischen Ringdichtung (60) versehen ist.

3. Gerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (52) plattenförmig ist und Magnetventile (34a, 34b, ...) trägt, welche jeweils eines der ersterwähnten Ventile (26a, 26b, ...) mit einer Druckmittelleitung (36) verbinden. 50

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmittelleitung (36) mit einem auf dem Trägerkörper (52) angeordneten Pufferbehälter (40) verbunden ist.

5. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Trägerkörper (52) zwei miteinander verbundene plattenförmige Teile enthält, die an zwei einander gegenüber-

liegenden Flächen miteinander verbunden sind, und daß die ersten Teile der Rohrleitungen kanalartige Ausnehmungen in der einen dieser beiden Flächen enthalten.

6. Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen mit dem Trägerkörper lösbar verbundenen Kasten, der die Gasbehälter (30a, ...) umschließt und dessen Inneres über eine weitere Rohrleitung und ein Strömungsmeßgerät mit der Atmosphäre verbunden ist.

7. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Rohrleitung durch den Ventileinheit-Körper in den Trägerkörper verläuft.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät zur Untersuchung der Lungenfunktion, wie es im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 im Hinblick auf die DE-OS 20 32 29 155 als bekannt vorausgesetzt wird.

Das bekannte Gerät hat eine Probandenrohrleitung ("Atemrohr") zum Anschluß der Atemwege eines Probandenmittels eines Mundstücks oder einer Maske, ferner mehrere Atemgasrohrleitungen, die jeweils einen Anschluß für einen Gasbehälter wie einen Atembeutel aufweisen und über ein pneumatisch gesteuertes Ventil und einen Verteiler wahlweise mit der Probandenrohrleitung verbunden werden können. Die Steuerung dieser Ventile erfolgt durch eine Ventilsteuereinrichtung in Abhängigkeit von der Atemphase des Probanden gemäß einem vorgegebenen Programm, das von der jeweils durchzuführenden Untersuchung abhängt. Die Ventilsteuereinrichtung liefert pneumatische Steuersignale, z. B. Druckluftsignale, für die Ventile und ist hierfür über Steuersignalrohrleitungen mit den Steuereingängen der pneumatisch gesteuerten Ventile verbunden. Es sind ferner Gasentnahmerohrleitungen zur Entnahme von Gasproben aus dem Atemrohr und den Atembeuteln vorgesehen, die zu Gasanalysevorrichtungen führen. Die Atembeutel können in einem luftdichtgeschlossenen Kasten untergebracht sein, dessen Inneres über einen Strömungssensor (Pneumotachographenrohr) mit der Umgebungsluft verbunden ist, um ein von der Atemströmung ("Flow") abhängiges elektrisches Signal zu erzeugen. Ein Flow-Signal kann auch mittels eines im Atemrohr angeordneten Strömungswiderstandes und eines Differenzdruckmeßgerätes erzeugt werden.

Bei Geräten der oben beschriebenen Art müssen die von der Atemluft durchströmten Teile einschließlich des Atemrohrs, der Ventile und der zu den Atembeuteln führenden Atemgasrohrleitungen sterilisierbar sein. Bei dem bekannten Gerät ist die Sterilisierung jedoch wegen der umständlichen Demontage der betreffenden Teile und der Notwendigkeit, die verschiedenen Gasentnahmerohrleitungen und dergl. aufzutrennen, mit einem erheblichen Müheaufwand verbunden.

Der vorliegenden Erfindung liegt dementsprechend die Aufgabe zugrunde, ein Gerät gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 dahingehend weiterzubilden, daß die Demontage und Sterilisation schnell und einfach durchgeführt werden kann.

Diese Aufgabe wird bei dem eingangs genannten Gerät erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Gerätes sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Bei dem vorliegenden Gerät sind die Probandenrohrleitung (Atemrohr), die pneumatisch gesteuerten Ventile, die Atemgasrohrleitungen und ein Teil der Rohrleitungen zur Gasentnahme und zur Übertragung der pneumatischen Ventilsteuersignale zu einer Ventileinheit zusammengefaßt, deren Körper leicht lösbar an einem Trägerkörper angebracht ist. Der Ventileinheitkörper und der Trägerkörper grenzen mit Kopplungsflächen aneinander, durch die die Rohrleitungen für die Gasentnahme und die pneumatischen Ventilsteuersignale verlaufen.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Teiles eines Gerätes gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Schnittansicht eines Teiles des Gerätes gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Ventileinheitkörpers und einer Trägerplatte des Gerätes gemäß Fig. 2 in auseinandergezogenem Zustand und

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer Verbindungsvorrichtung für das Gerät gemäß Fig. 1 bis 3.

Das als Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellte Gerät zur Untersuchung der Lungenfunktion enthält eine oft auch als "Atemrohr" bezeichnete Probandenrohrleitung (12), an die ein zu untersuchender Proband durch eine Atemmaske oder ein Mundstück (14) anschließbar ist. Das Atemrohr enthält im allgemeinen ein Strömungsmeßgerät, welches einen Strömungswiderstand (16) und ein Differenzdruckmeßgerät (18) enthalten kann, welches über zwei Drucksignalrohrleitungen (18, 20) an beidseits des Strömungswiderstandes (16) gelegene Stellen des Atemrohres angeschlossen ist. Alternativ kann das Strömungsmeßgerät auch, wie in Fig. 2 dargestellt ist, eine Venturidüse (22) enthalten. Die Drucksignalrohrleitungen (18, 20) münden dann an der engsten Stelle der Venturidüse bzw. an einer einem Mundstückanschluß (24) abgewandten Stelle des Atemrohres (12).

Die Probandenrohrleitung ist dann über mehrere pneumatisch gesteuerte Ventile (26a, 26b, 26c) jeweils mit einem Anschluß (28a, 28b, 28c) für einen Gasbehälter, wie einen Atembeutel (30a, 30b, 30c...) verbunden, der, wie üblich, aus einer dünnen, flexiblen Kunststoffolie oder auch aus Gummi bestehen kann. Die Ventile haben jeweils einen Steuereingang, der über eine Steuerleitung (32a, 32b, 32c) und ein Magnetventil (34a, 34b...) mit einer Leitung (36) verbunden sind, an die ein Pufferbehälter (40) und über einen Anschluß (38) eine nicht dargestellte Druckluftquelle angeschlossen sind. Die Magnetventile werden über durch strichpunktiierte Linien dargestellte elektrische Steuerleitungen (42a, 42b, ...) von einer Steuereinrichtung (44) gesteuert, bei der es sich um einen Mikrocomputer handeln kann. In den Atembeuteln (30a, 30b...) münden Gasentnahmerohrleitungen (46a, 46b, 46c...), welche zu Gasanalysegeräten (48a, 48b...) führen. Gewünschtenfalls können die Gasanalysegeräte über entsprechende Verteiler oder Ventile wahlweise an eine der Gasentnahmerohrleitungen anschließbar sein.

Die elektrischen Ausgangssignale des Differenzdruckmeßgeräts (18) und der Gasanalysegeräte (48) können ebenfalls der Steuereinrichtung (44) zur Verarbeitung und/oder zur Auslösung von Steuerungsvorgängen zugeführt sein.

Die Atembeutel (30a...) können in einem in Fig. 1 nicht dargestellten luftdichten Kasten angeordnet sein, dessen Inneres über ein Strömungsmeßgerät mit der Umgebung verbunden ist.

Soweit beschrieben, ist das Gerät im Prinzip aus der DE-OS 30 29 155 bekannt.

Um die Sterilisierung der mit der Atemluft des Probanden in Berührung kommenden Teile zu erleichtern, sind das Atemrohr (12), die Ventile (26), die Anschlüsse (28) sowie ein an diesen Elementen anschließender Teil der Rohrleitungen (18, 20, 32 und 46) zu einer Ventileinheit (50) zusammengefaßt, welche leicht lösbar an einem Trägerkörper (52) befestigt ist. Die Ventileinheit (50) hat einen Körper (54) (Fig. 2) mit einer Kopplungsfläche (56), die an eine Kopplungsfläche (58) des Trägerkörpers (52) angrenzt. Die Rohrleitungen (18, 20, 32, 46) haben jeweils einen im Ventileinheit-Körper (54) verlaufenden und in der Kopplungsfläche (56) mündenden Teil sowie einen im Trägerkörper (52) verlaufenden und in der Kopplungsfläche (58) mündenden Teil. Die korrespondierenden Mündungen der Leitungen sind gegeneinander abgedichtet, z. B., wie Fig. 2 zeigt, durch einen O-Ring (60), der zweckmäßigerweise in einer entsprechenden Ausnehmung im Trägerkörper (52) sitzt. In Fig. 1 sind die abgedichteten Kopplungs- oder Verbindungsstellen der Gasleitungen mit "x" bezeichnet.

Der Trägerkörper (52) besteht vorzugsweise aus zwei aufeinander liegenden Platten, z. B. aus Acrylharz, wobei die von der Ventileinheit (50) kommenden Teile der Rohrleitungen die eine Platte senkrecht durchlaufen und sich in Form von Ausfräsungen in der benachbarten Oberfläche der anderen Platte überkreuzungsfrei (wie bei gedruckten elektrischen Schaltungen) fortsetzen. Die zweite, in Fig. 2, obere Platte trägt die Magnetventile (34a, 34b) und den Pufferbehälter (40). Die verschiedenen Leitungen können in Rohrstützen (62) enden, die über nicht dargestellte Schlauchleitungen mit der Druckluftquelle, den Gasanalysatoren usw. verbunden sind, welche sich an einem anderen Ort im Gerät befinden können.

Wie Fig. 2 zeigt, wird die Ventileinheit (50) von unten an die Trägerplatte (52) angesetzt. Zur sicheren, positionsgenauen und leicht lösbaren Verbindung der Ventileinheit (50) mit der Trägerplatte (52) können Verbindungsvorrichtungen verwendet werden, wie eine beispielsweise in Fig. 4 dargestellt ist. Die dargestellte Verbindungsvorrichtung enthält einen von der Kopplungsfläche (56) des Ventileinheit-Körpers (50) hochstehenden Stift (64), der einen dickeren kugelförmigen Kopf aufweist, welcher beim Ansetzen des Ventileinheitkörpers (50) an der Trägerplatte (52) durch ein Loch (66) in der Trägerplatte gesteckt wird. Eine genaue Deckung der Mündungen der verschiedenen Gasleitungen wird durch Codierstifte (68) gewährleistet, die von der Kopplungsfläche der Trägerplatte (52) vorstehen und in entsprechende Codierlöcher (70) in der Kopplungsfläche (56) eingreifen. auf der Oberseite der Trägerplatte (52) befindet sich ein keilförmiges Bauteil (72), das ein Langloch (73) aufweist, das am dünneren Ende des keilförmigen Bauteils (72) so erweitert ist, daß der kugelförmige Kopf des Stiftes (64) hindurchtreten kann. Das Bauteil (72) ist in einer T-Nut (74) im Trägerkörper (52) — verschiebbar gelagert und mit einer Betätigungsvorrichtung (76) gekoppelt, welche einen Griff (78) enthält, der über ein kurbelartiges Bauteil (79) mit einem Stift (80) in ein im wesentlichen senkrecht zur Oberfläche der Trägerplatte (52) verlaufendes Langloch (82) eingreift. Wenn der Stift (64) durch das Loch (66) gesteckt ist und

der Griff (78) in die gestrichelt gezeichnete Lage (78a) geschwenkt wird, wird das keilförmige Bauteil (72) nach außen geschoben und der Kopf des Stiftes (64), der durch den engeren Teil des Langloches (73) nicht hindurchtreten kann, durch die Keilwirkung nach oben gezogen, so daß die Kopplungsflächen (56, 58) aneinanderge- 5
gedrückt werden und eine sichere, dichte Verbindung der verschiedenen Gasleitungen hergestellt wird. Beim Hochschwenken des Griffes (78) wird der Stift (64) freigegeben, so daß der Ventileinheitkörper (50) nach unten 10
abgenommen und z. B. durch Gas oder Dampf sterilisiert werden kann. In der Praxis können zwei oder mehr Verbindungsvorrichtungen der in Fig. 4 dargestellten Art vorgesehen sein.

Die eine Venturi-Düse, einen Strömungswiderstand u. 15
dgl. enthaltende Strömungsmeßvorrichtung braucht sich nicht im Ventileinheit-Körper zu befinden, sie kann auch in einer an den Anschluß (24) anschließbaren, eigenen Pneumotachographen-Einheit o. dgl. enthalten sein. An der unteren Seite des plattenförmigen Ventileinheit- 20
Körpers kann, wie in Fig. 2 gestrichelt angedeutet ist, ein starrer Kasten (84) leicht lösbar anbringbar sein, der die Atembeutel umschließt und mit diesen ein sogenanntes Bag-in-Box-System bildet. Das Innere des Kastens ist mit einem Strömungsmeßgerät über einen 25
Strömungskanal verbunden, der vorzugsweise durch den Ventileinheit-Körper in den Trägerkörper verläuft und am Übergang von einem Körper zum nächsten in der oben beschriebenen Weise wie z. B. die Leitung (18) abgedichtet sein kann. Der zur Unterscheidung von 30
elektrischen Leitungen verwendete Begriff "Rohrleitung" soll Gaskanäle beliebiger Art umfassen, also nicht nur röhrenförmige Gebilde.

35

40

45

50

55

60

65

3640035

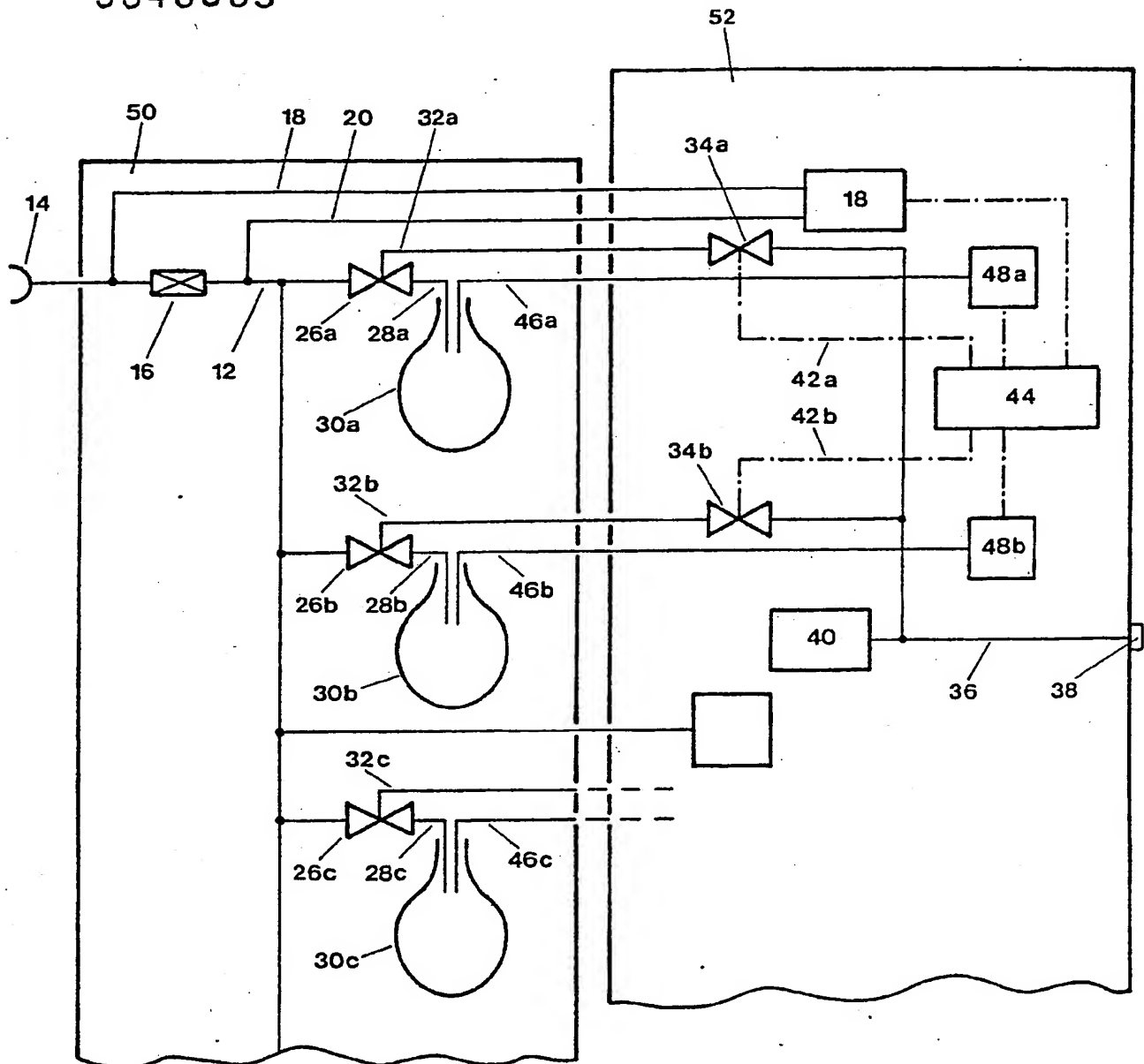


Fig. 1

3640035

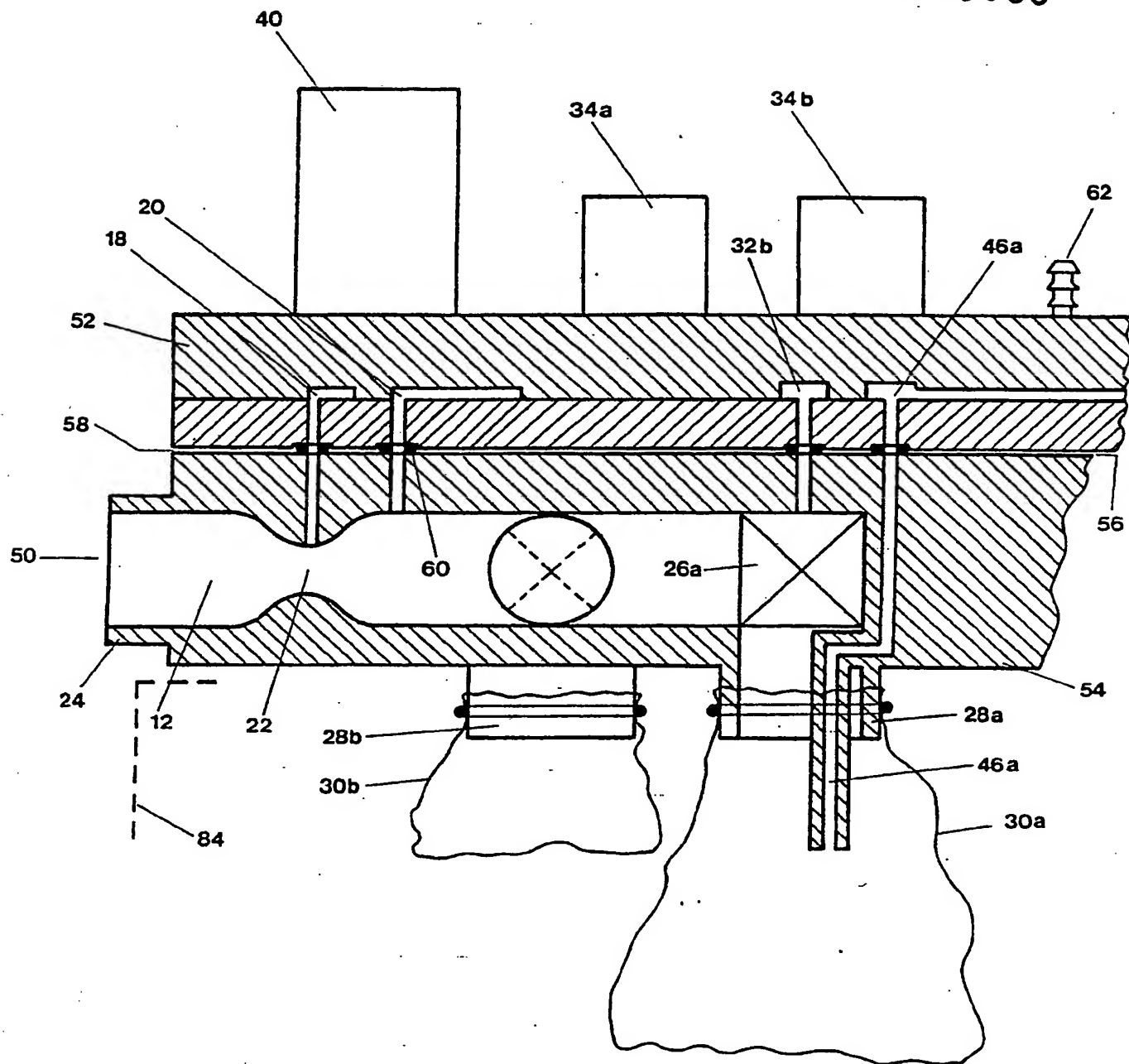


Fig. 2

Best Available Copy

Fig. : M : L

NACHGEREICHT

3640035

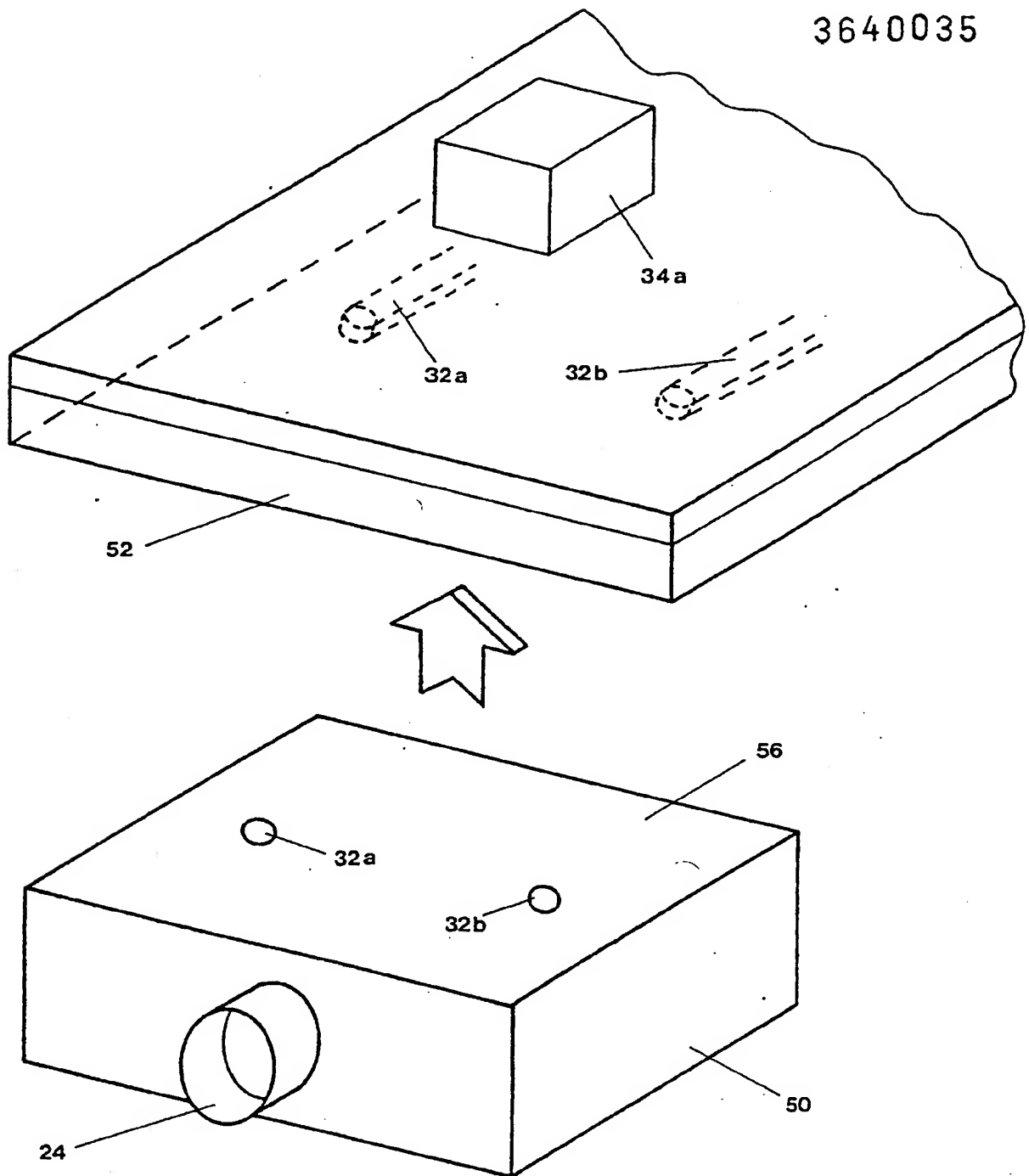


Fig. 3

3640035

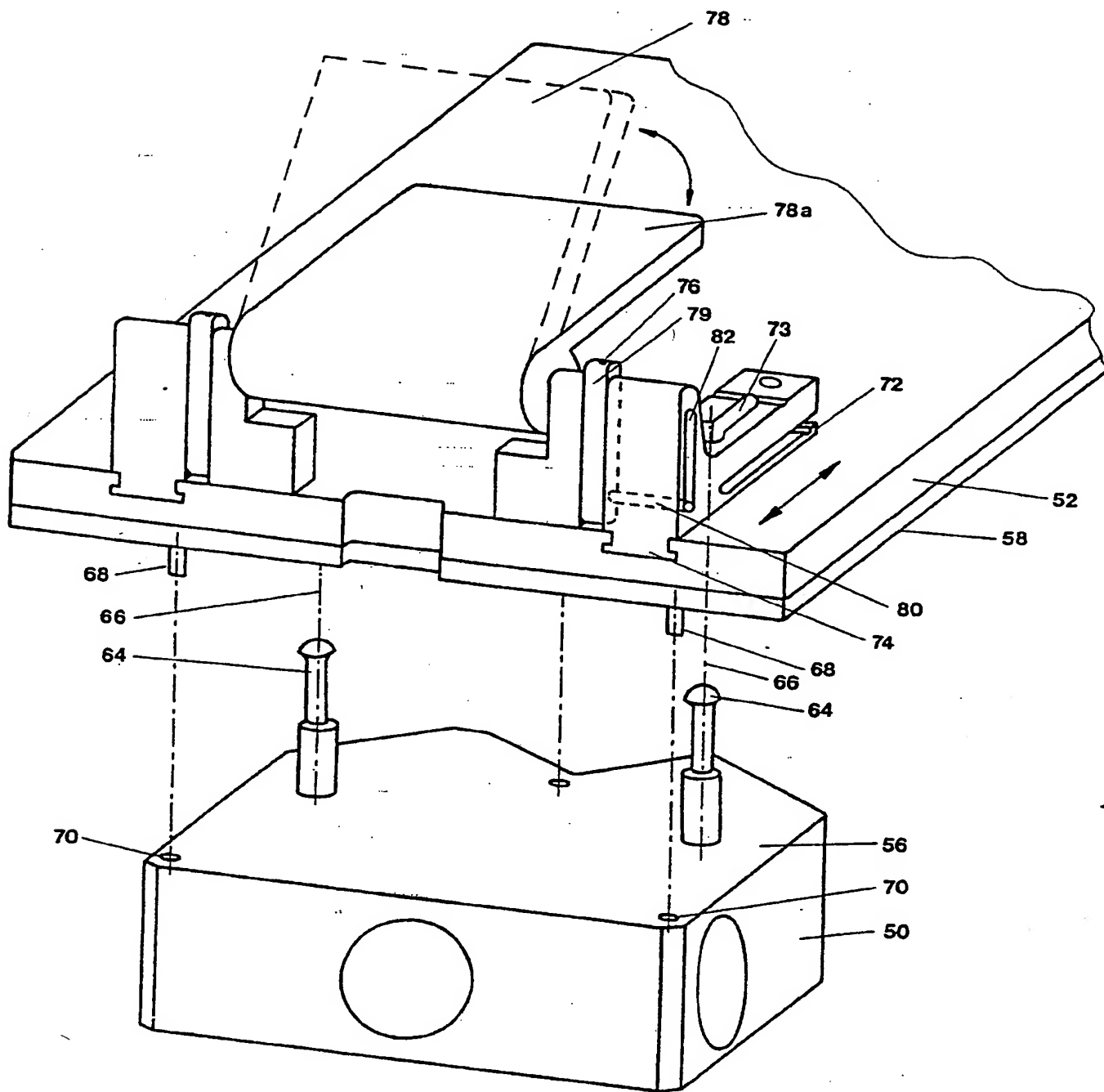


Fig. 4